

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 1月31日
Date of Application:

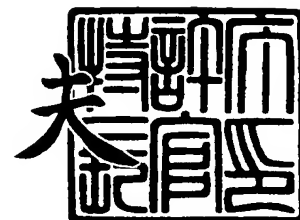
出願番号 特願2003-023550
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2003-023550]

出願人 TDK株式会社
Applicant(s):

2004年 1月20日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康夫



出証番号 出証特2004-3001268

【書類名】 特許願

【整理番号】 99P04688

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01Q 1/38

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 ティーディーケー株式会社内

 【氏名】 佐藤 当秀

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 ティーディーケー株式会社内

 【氏名】 下田 秀昭

【特許出願人】

 【識別番号】 000003067

 【氏名又は名称】 ティーディーケー株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100101971

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大畑 敏朗

【選任した代理人】

 【識別番号】 100098279

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 栗原 聖

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 080736

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1



【物件名】	要約書 1
【プルーフの要否】	要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 アンテナ装置およびそれを用いた無線通信装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 誘電体で構成された基材と、

前記基材の周面に三次元的形状で形成された第 1 のアンテナ素子と、

前記基材の周面に三次元的形状で、または前記基材の平坦面に二次元的形状で、前記第 1 のアンテナ素子と所定の間隔をあけて形成された第 2 のアンテナ素子と、を備えたことを特徴とするアンテナ装置。

【請求項 2】 誘電体で構成された基材と、

前記基材の周面において錐状、筒状または柱状に形成された第 1 のアンテナ素子と、

前記基材の周面において錐状、筒状または柱状に、あるいは前記基材の平坦面において面状に、前記第 1 のアンテナ素子と所定の間隔をあけて形成された第 2 のアンテナ素子と、を有することを特徴とするアンテナ装置。

【請求項 3】 前記第 1 のアンテナ素子および前記第 2 のアンテナ素子の少なくとも何れかは、前記基材の内周面に形成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載のアンテナ装置。

【請求項 4】 前記第 1 のアンテナ素子および前記第 2 のアンテナ素子は、それぞれの回転中心軸が相互に一致して形成されていることを特徴とする請求項 2 または 3 記載のアンテナ装置。

【請求項 5】 前記基材には、前記第 1 のアンテナ素子および前記第 2 のアンテナ素子と所定の間隔をあけて第 3 のアンテナ素子が形成されていることを特徴とする請求項 1 ～ 4 の何れか一項に記載のアンテナ装置。

【請求項 6】 請求項 1 ～ 4 の何れか一項に記載のアンテナ装置が用いられ、前記第 1 のアンテナ素子および前記第 2 のアンテナ素子の一方には信号源からの信号が、他方には接地電位がそれぞれ給電されることを特徴とする無線通信装置。

【請求項 7】 請求項 5 記載のアンテナ装置が用いられ、前記第 1 のアンテナ素子および前記第 2 のアンテナ素子の一方には信号源からの信号が、他方には

接地電位がそれぞれ給電されるとともに、前記第 3 のアンテナ素子は無給電とされていることを特徴とする無線通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、アンテナ装置に関し、特に、広帯域通信システムや超広帯域通信システムなどでの使用に好適なアンテナ装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

マイクロ波帯以上の周波数では広い周波数帯の利用が可能になるため、画像等の大容量データの高速伝送に適した広帯域な無線システムが実現できる。そして、近年では、さらなる広帯域・高速度の通信を可能にする通信技術の実現に向けた開発が進められている。このような高速の情報伝送を無線で行う手段の一つとして、超広帯域（UWB：Ultra Wide Band）無線技術を用いた通信システム（UWB無線システム）が注目されている。

【0 0 0 3】

UWB無線システムは、数ギガヘルツ幅以上の非常に広い周波数帯域を使用するため、使用されるアンテナ装置の周波数特性は、たとえば下限周波数からその 2 ～ 1 0 倍程度の周波数範囲に及ぶ極めて広帯域であることが要求される。

【0 0 0 4】

このような広帯域特性を有するアンテナ装置として、たとえばディスコーンアンテナ、バイコニカルアンテナ、ブラウンアンテナ、コニカルホイップアンテナなどがある。これらのアンテナ装置は、棒状、円柱状、円筒状、円錐状あるいは円板状の金属導体で構成されるアンテナ素子の組み合わせ（一般には、同一または異なる形状の 2 つのアンテナ素子の組み合わせ）で構成される。

【0 0 0 5】

図 8 にディスコーンアンテナの構造を示す。図示するように、ディスコーンアンテナは、円錐導体素子 2 1 と、円錐導体素子 2 1 の頂点を通る回転中心軸に回転中心軸が一致するようにして円錐導体素子 2 1 の頂点側に所定の間隔をあけて

近接配置された円板導体素子 22 とで構成されている。そして、同軸ケーブル 14 により、円板導体素子 22 の中心を給電点 P として信号が給電され、円錐導体素子 21 の頂点を給電点 P として接地電位が給電される。

【0006】

図 9 にバイコニカルアンテナの構造を示す。バイコニカルアンテナは、2 つの円錐導体素子 23, 24 から構成されており、それぞれの頂点を通る回転中心軸を相互に一致させ、且つ各頂点を向かい合わせて所定の間隔をあけて近接配置したものである。そして、各頂点を給電点 P として信号が給電される。

【0007】

図 10 にブラウンアンテナの構造を示す。ブラウンアンテナは、円錐導体素子 25 と、円錐導体素子 25 の頂点を通る回転中心軸に回転中心軸が一致するようにして円錐導体素子 25 の頂点側に所定の間隔をあけて近接配置された柱状導体素子 26 とで構成されている。そして、柱状導体素子 26 の端部を給電点 P として信号が給電され、円錐導体素子 25 の頂点を給電点 P として接地電位が給電される。

【0008】

ここで、アンテナ装置を構成するアンテナ素子における実際の製品レベルでの構造の一例を図 11 および図 12 に示す。図 11 においては、円錐導体素子 21 が、線状の円環導体部 21a と、この円環導体部 21a と頂点とを結んで等間隔に配置された複数の線状の放射状導体部 21b とで構成されている。また、図 12 においては、このような円錐導体素子 21 に加えて、円板導体素子 22 が、線状の円環導体部 22a と、この円環導体部 22a と中心点とを結んで等間隔に配置された複数の線状の放射状導体部 22b とで構成されている。

【0009】

このように、アンテナ素子が線状部材で構成される場合には、所望のアンテナ形状および構成となるように、たとえばフッ素樹脂や ABS 樹脂などの絶縁物からなるセパレータ等の付属部材を用いて線状部材である素子構成部材を固定・保持することが必要になる。そのため、構造が複雑になり、実装のために多くの工数が必要となる。

【 0 0 1 0 】

このような構造上および実装上の問題を解決するための技術として、たとえば特開 2 0 0 1 - 3 1 3 5 1 4 号公報には、筒体の内面にヘリカル状のメッキを施したアンテナが開示されている。

【 0 0 1 1 】**【特許文献 1】**

特開 2 0 0 1 - 3 1 3 5 1 4 号公報

【 0 0 1 2 】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、前述した技術はアンテナ素子の 1 つを示しているに過ぎず、このままでは信号の送受信をするアンテナ装置を構成することはできない。

【 0 0 1 3 】

そこで、本発明は、簡易な構造で実装の容易なアンテナ装置およびそれを用いた無線通信装置を提供することを目的とする。

【 0 0 1 4 】**【課題を解決するための手段】**

上記課題を解決するため、本発明に係るアンテナ装置は、誘電体で構成された基材と、基材の周面において錐状、筒状または柱状など三次元的な形状に形成された第 1 のアンテナ素子と、基材の周面において錐状、筒状または柱状など三次元的な形状に、または平坦面において二次元的な形状に、第 1 のアンテナ素子と所定の間隔をあけて形成された第 2 のアンテナ素子と、を有することを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

このような発明によれば、第 1 のアンテナ素子と第 2 のアンテナ素子とが誘電体の基材に形成されて一体化されているので、素子構成部材と付属部材とを用いて所望の形状のアンテナ素子を組み立てる必要がなくなり、簡易な構造でそのまま実装可能なアンテナ装置が得られる。

【 0 0 1 6 】**【発明の実施の形態】**

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しつつさらに具体的に説明する。ここで、添付図面において同一の部材には同一の符号を付しており、また、重複した説明は省略されている。なお、発明の実施の形態は、本発明が実施される特に有用な形態としてのものであり、本発明がその実施の形態に限定されるものではない。

【0017】

図1は本発明の一実施の形態であるアンテナ装置を一部を破断して示す斜視図、図2は本発明の他の実施の形態であるアンテナ装置を一部を破断して示す斜視図、図3は本発明のさらに他の実施の形態であるアンテナ装置を一部を破断して示す斜視図、図4は本発明のさらに他の実施の形態であるアンテナ装置を一部を破断して示す斜視図、図5は本発明のさらに他の実施の形態であるアンテナ装置を示す斜視図、図6は本発明のさらに他の実施の形態であるアンテナ装置を一部を破断して示す斜視図、図7は本発明のさらに他の実施の形態であるアンテナ装置を一部を破断して示す斜視図である。

【0018】

図1に示すように、本実施の形態のアンテナ装置10はディスコーンアンテナを形成しており、誘電体で構成された円柱状の基材10aを有している。基材10aには円錐状の内部空間が形成されており、その内周面には金属導体層がパターンニングされた第1のアンテナ素子11が形成されている。また、基材10aの外側に面した平坦面上には、同じく金属導体層が円形にパターンニングされた第2のアンテナ素子12が、第1のアンテナ素子11と所定の間隔をあけてこの第1のアンテナ素子11の頂点側に形成されている。そして、第1のアンテナ素子11および第2のアンテナ素子12は、それぞれの回転中心軸が相互に一致するように配置されている。

【0019】

なお、基材10aを構成する誘電体としては、たとえばセラミック（コーディライト、フォルステライト、アルミナ、ガラス系セラミック、酸化チタン系セラミック等、またはこれらの混合物）、樹脂（ポリテトラフルオロエチレン、ポリイミド、ビスマレイミド、トリアジン、液晶ポリマー等）、あるいはセラミック

と樹脂とのコンポジット材料等がある。

【0020】

このようなアンテナ装置 10 を無線通信装置に内蔵する場合には、第 1 のアンテナ素子 11 が基板（図示せず）の実装面に向かい合うようにして搭載する。そして、図示するように、給電線である同軸ケーブル 14 により、第 2 のアンテナ素子 12 の中心を給電点 P として信号源（図示せず）から信号を給電し、第 1 のアンテナ素子 11 の頂点を給電点 P として接地電位を給電する。そして、図 1 に示すディスコーンアンテナの場合には、アンテナが共振する一番低い周波数の 4 ～ 8 倍程度の広い周波数帯域で共振が得られる。

【0021】

第 1 のアンテナ素子 11、第 2 のアンテナ素子 12 および給電点 P を構成する電極は、銅や銀などの金属導体層をパターンニングして形成されている。具体的には、たとえば銀等の金属ペーストをパターン印刷して焼き付ける方法、金属パターン層をメッキで形成する方法、薄い金属膜をエッチングによりパターンニングする方法、板金加工などで作成した金属を装着する方法などにより形成されている。

【0022】

なお、以下に説明する場合を含め、第 1 のアンテナ素子 11 を接地電位とし、第 2 のアンテナ素子 12 に信号を給電するようにしてもよい。

【0023】

また、この図 1 および後述する図 6 以外では、図示の簡略化のために同軸ケーブル 14 は省略されている。また、本発明のアンテナ装置としては、同軸ケーブルなどの給電線は必須ではない。

【0024】

このように、本実施の形態のアンテナ装置 10 によれば、第 1 のアンテナ素子 11 と第 2 のアンテナ素子 12 とが誘電体の基材 10 a に形成されて一体化されているので、従来のアンテナ装置のようにアンテナ素子の構成部材と付属部材とを用いて所望の形状のアンテナ素子を組み立てる必要がなくなる。したがって、簡易な構造になるとともに、アンテナ装置 10 をそのまま基板上に実装すること

が可能になる。

【0025】

また、第1のアンテナ素子11を基材10aの内周面に形成しているので、アンテナ装置10の取り扱い時や基板への実装時などにおいて第1のアンテナ素子11が傷つくおそれが緩和される。

【0026】

以上説明したアンテナ装置10は、図2に示すように実装方向を逆にし、第2のアンテナ素子12が基板（図示せず）の実装面に向かい合うようにして搭載してもよい。なお、この場合には、第1のアンテナ素子11には信号を給電し、第2のアンテナ素子12には接地電位を給電する。

【0027】

次に、本発明のアンテナ装置をディスコーンアンテナ以外に適用した場合について説明する。

【0028】

図3に示すアンテナ装置10はバイコニカルアンテナを形成しており、円柱状の基材10aには、それぞれの回転中心軸が相互に一致するようにして、2つの円錐状の内部空間が各頂点に向かい合わせにして形成されている。そして、一方の内周面には第1のアンテナ素子11が、他方の内周面には第2のアンテナ素子12がそれぞれ形成されている。なお、図3に示すアンテナ装置10では、第1のアンテナ素子11および第2のアンテナ素子12の頂点を給電点Pとして信号が給電される。

【0029】

次に、図4に示すアンテナ装置10はブラウンアンテナを形成している。円柱状の基材10aには円錐状の内部空間が形成されて第1のアンテナ素子11が形成されている。また、第1のアンテナ素子11の回転中心軸に回転中心軸が一致するようにして円柱状の穴が形成されており、この穴の内周面には金属導体層がパターンニングされた第2のアンテナ素子12が形成されている。なお、図4に示すアンテナ装置10では、第1のアンテナ素子11の頂点および第2のアンテナ素子12の第1のアンテナ素子11側の端部が給電点Pとされる。

【0030】

図5に示すアンテナ装置10はディスコーンアンテナを形成するものであるが、基材10aの形状が円錐台状となっている。このように、基材10aの形状は円錐台状であってもよい。さらに、本発明において基材10aは、図5に示す円錐台状あるいは図1～図4に示す円柱状に限定されるものではなく、たとえば筒状、角錐状、角錐台状などの形状とすることができる。

【0031】

また、周面に形成されたアンテナ素子は円錐状に限定されるものではなく、角錐状、柱状（円柱状および多角柱状）、筒状（円筒状および多角筒状）、螺旋状など、様々な三次元的形状とすることができる。そして、三次元的形状で形成されている限り、周方向の全体にわたって形成されている必要はない。さらに、平坦面に形成されたアンテナ素子についても面状であればよく、正方形、長方形、楕円形や円形、さらにはこれら以外の様々な二次元的な形状であってもよい。

【0032】

なお、これらのアンテナ素子の形状は、金属導体層を当該形状に沿って全面にパターニングして形成することもできるが、たとえばある1点から放射状に線状の金属導体層を多数形成して全体として円錐状や円状を形成したり、メッシュ構造で所望の形状を構成するようにしてもよい。なお、本明細書において、円錐状や角錐状などの錐状には、頂点部分が欠けた円錐台状や角錐台状の形状も含まれる。

【0033】

そして、以上の説明においては、第1のアンテナ素子11および第2のアンテナ素子12の少なくとも何れかが基材10aの内周面に形成されているが、図6に示すように、基材10aの外周面に形成してもよい。なお、図示する場合には、1つのアンテナ素子を外周面に形成しているが、2つのアンテナ素子を何れも外周面に形成することもできる。

【0034】

さらに、アンテナ装置10には、信号および接地電位の何れも給電されない無給電の第3のアンテナ素子13を設けてもよい。つまり、たとえば図7に示すダ

イポールアンテナにおいて、円筒形の基材 10a の両端から形成された 2 つの内部空間にそれぞれ円筒状の第 1 のアンテナ素子 11 および第 2 のアンテナ素子 12 が形成されており、無線通信装置に搭載された状態においては、同軸ケーブル 14 により、円筒状の各アンテナ素子 11, 12 の端面を給電点 P として、信号および接地電位がそれぞれ給電されるようになっている。そして、基材 10a の外周面に、第 1 のアンテナ素子 11 および第 2 のアンテナ素子 12 と基材 10a の厚み分の間隔を隔てて第 3 のアンテナ素子 13 が形成されている。

【0035】

このような無給電の第 3 のアンテナ素子 13 を設けることにより、アンテナ装置 10 を所望のアンテナ特性にチューニングすることができる。

【0036】

図 7 においては、第 3 のアンテナ素子 13 は基材 10a の外周面に形成されているが、内周面あるいは平坦面に形成することもできる。また、その形状についても自由に設定することができる。

【0037】

以上説明したアンテナ装置 10 は、たとえば携帯電話機、移動端末、無線 LAN カードの内蔵アンテナ等、様々な無線通信装置に搭載することができる。

【0038】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば以下の効果を奏することができる。

【0039】

すなわち、第 1 のアンテナ素子と第 2 のアンテナ素子とが誘電体の基材に形成されて一体化されているので、素子構成部材と付属部材とを用いて所望の形状のアンテナ素子を組み立てる必要がなくなり、簡易な構造でそのまま実装可能なアンテナ装置が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施の形態であるアンテナ装置を一部を破断して示す斜視図である

【図 2】

本発明の他の実施の形態であるアンテナ装置を一部を破断して示す斜視図である。

【図 3】

本発明のさらに他の実施の形態であるアンテナ装置を一部を破断して示す斜視図である。

【図 4】

本発明のさらに他の実施の形態であるアンテナ装置を一部を破断して示す斜視図である。

【図 5】

本発明のさらに他の実施の形態であるアンテナ装置を示す斜視図である。

【図 6】

本発明のさらに他の実施の形態であるアンテナ装置を一部を破断して示す斜視図である。

【図 7】

本発明のさらに他の実施の形態であるアンテナ装置を一部を破断して示す斜視図である。

【図 8】

ディスコーンアンテナの構造を示す説明図である。

【図 9】

バイコニカルアンテナの構造を示す説明図である。

【図 10】

ブラウンアンテナの構造を示す説明図である。

【図 11】

ディスコーンアンテナの構造の他の一例を示す説明図である。

【図 12】

ディスコーンアンテナの構造のさらに他の一例を示す説明図である。

【符号の説明】

1 0 アンテナ装置

1 0 a 基材

1 1 第 1 のアンテナ素子

1 2 第 2 のアンテナ素子

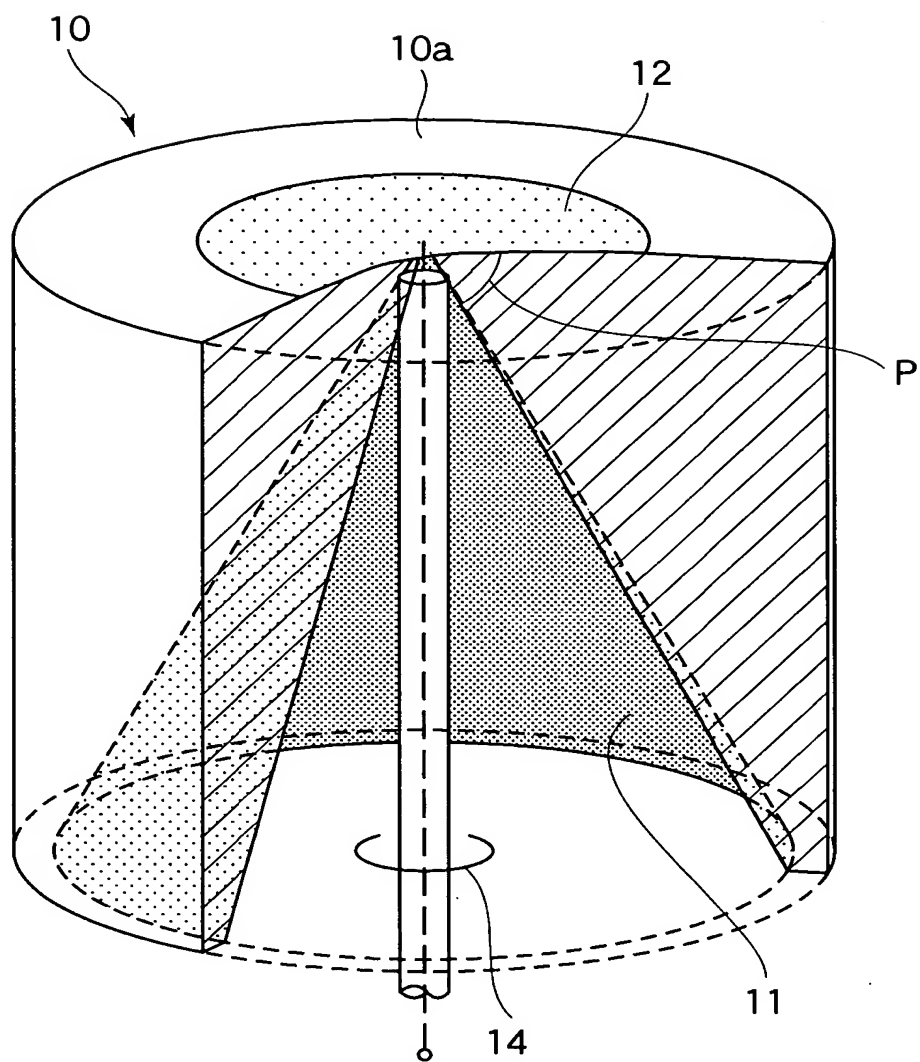
1 3 第 3 のアンテナ素子

1 4 同軸ケーブル

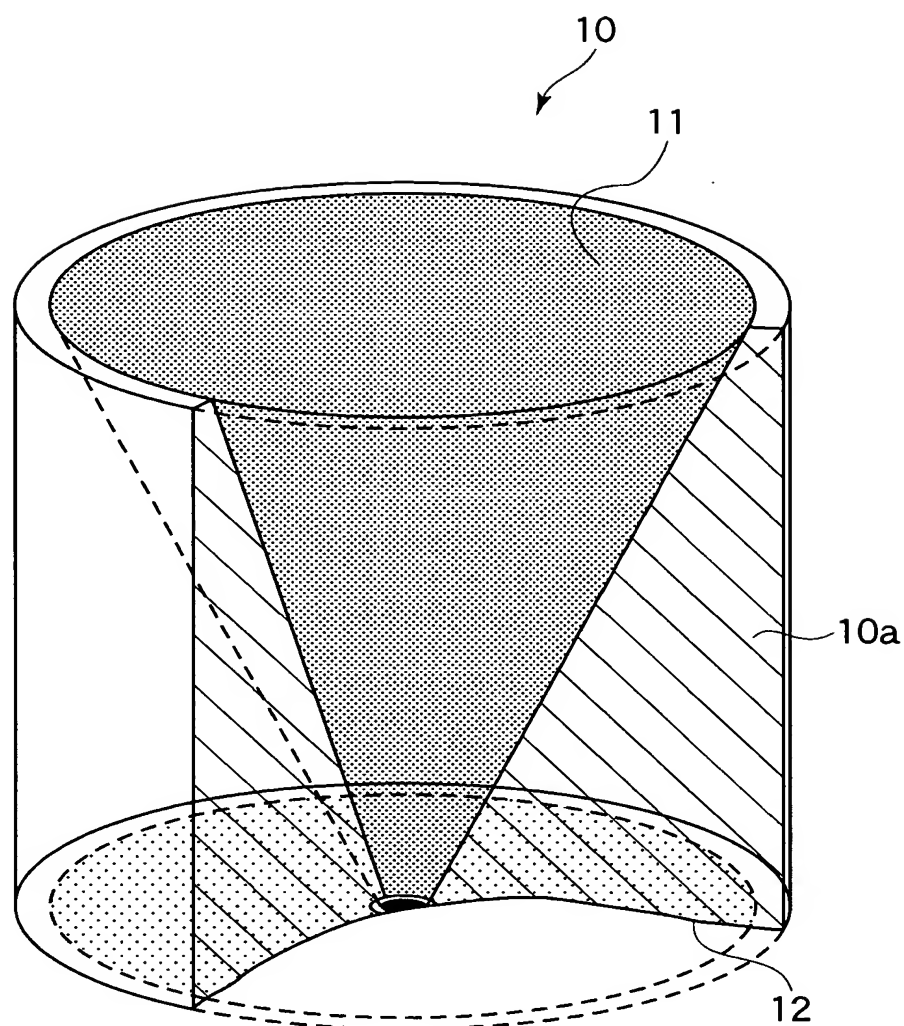
P 給電点

【書類名】 図面

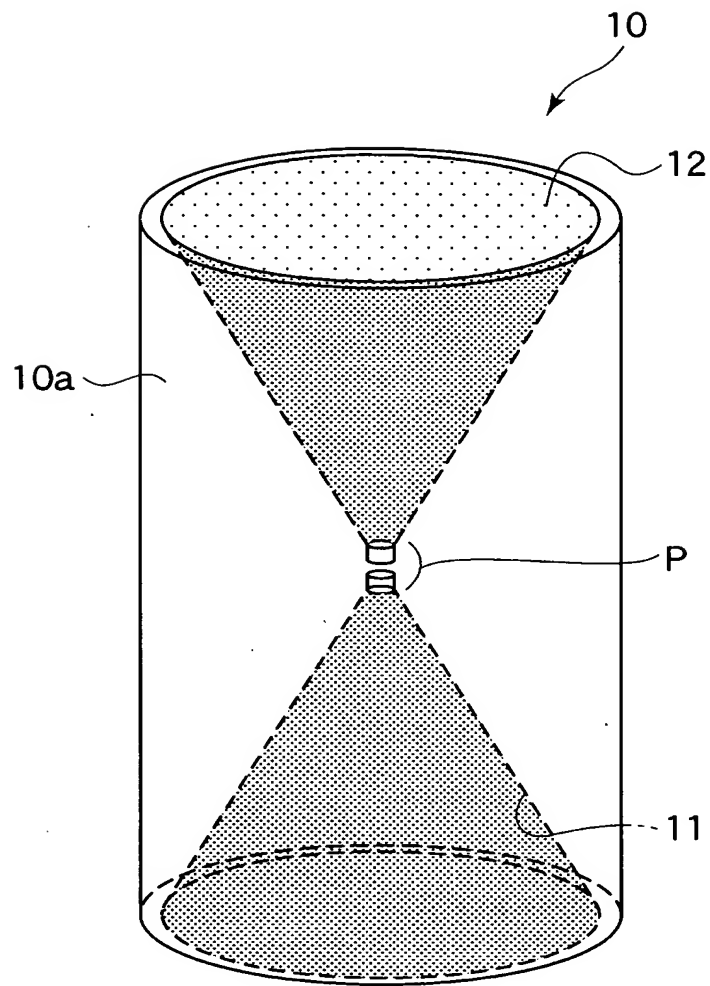
【図 1】



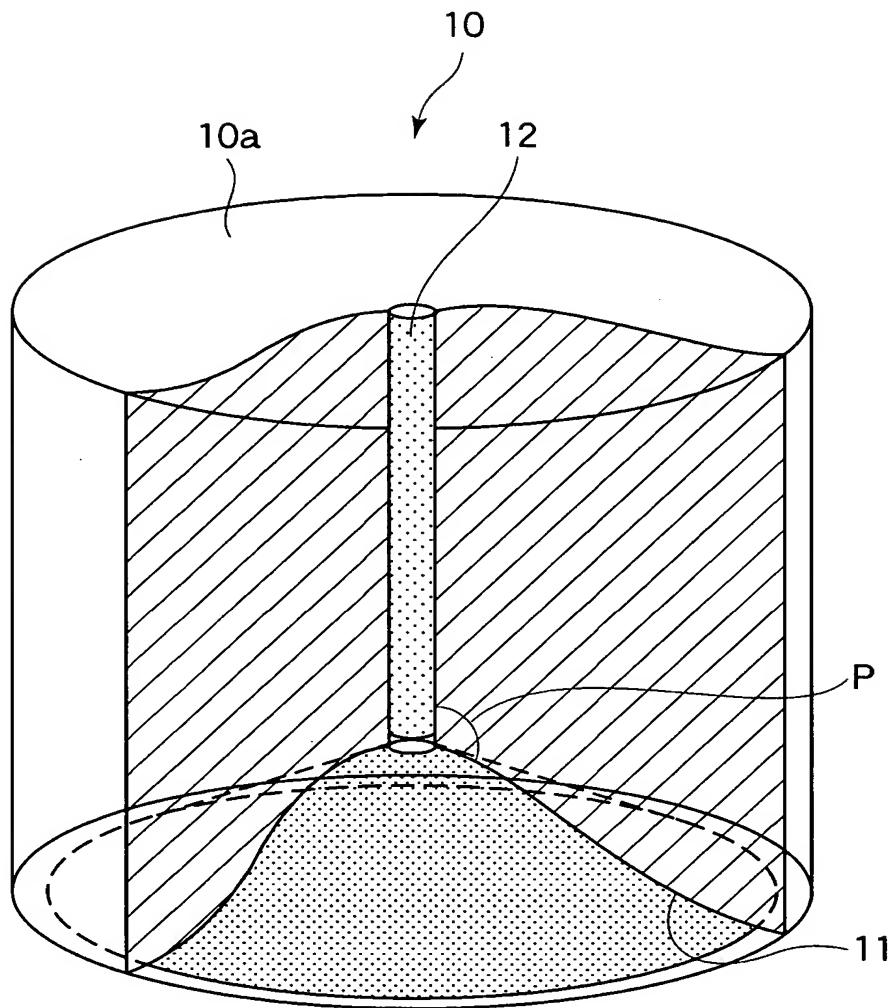
【図 2】



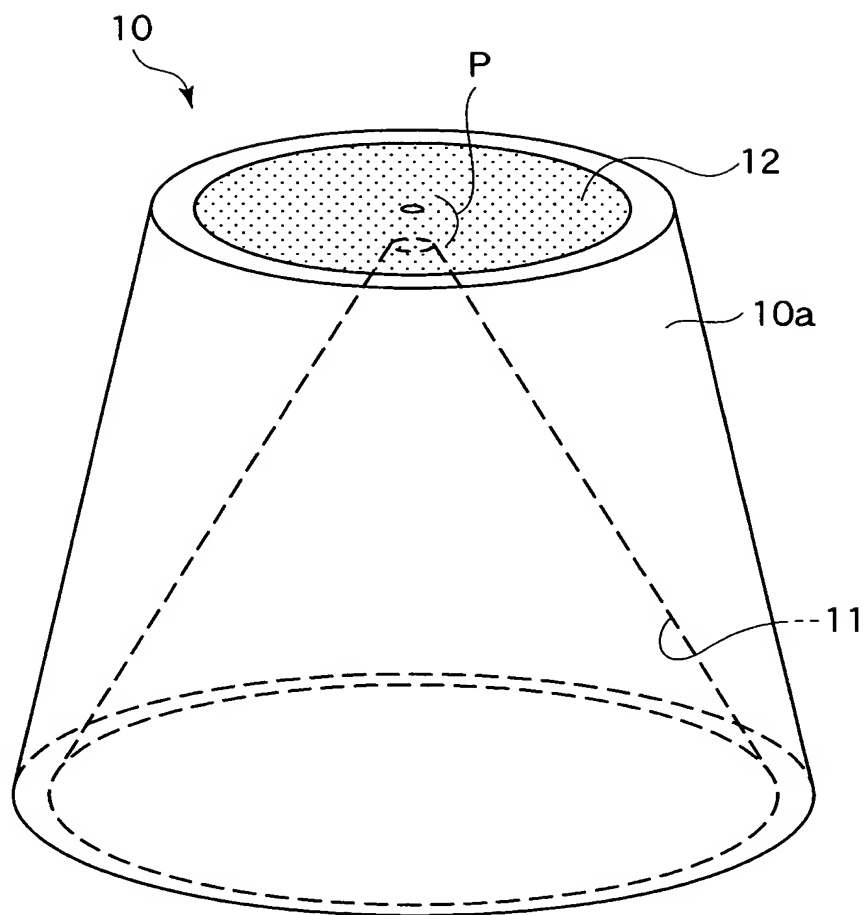
【図 3】



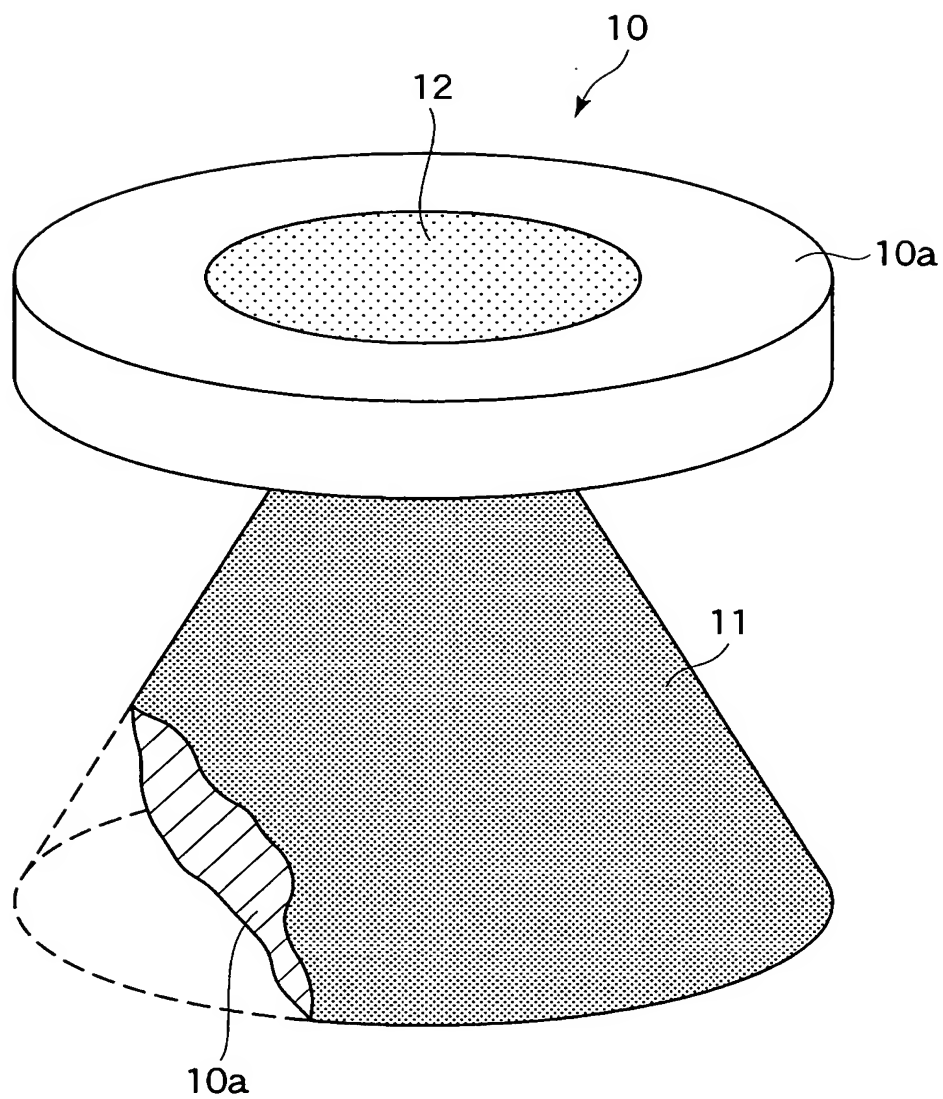
【図 4】



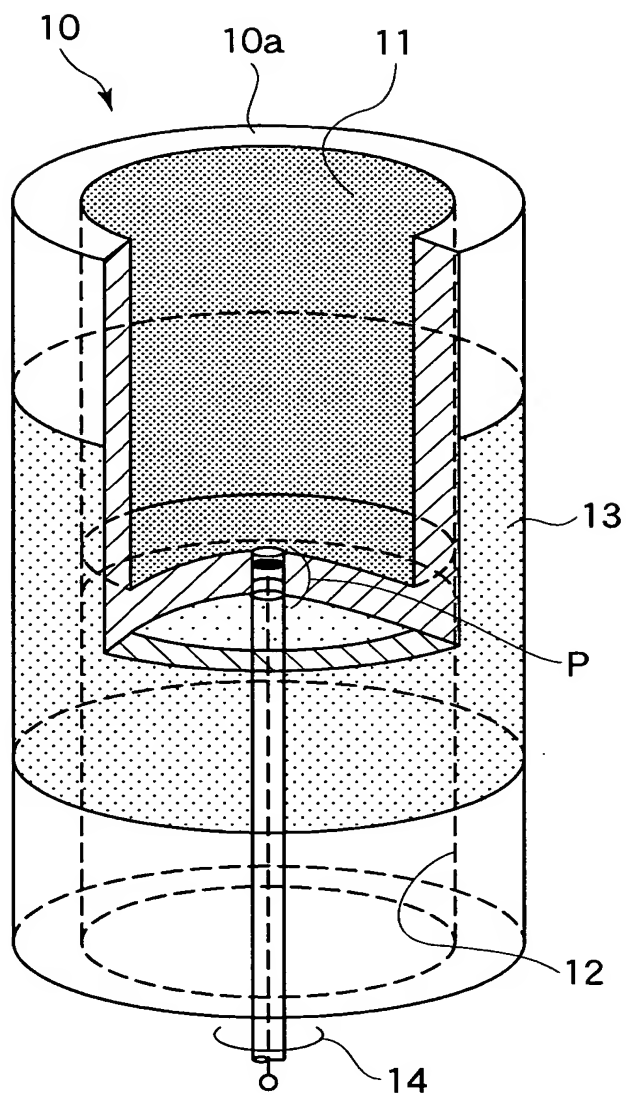
【図 5】



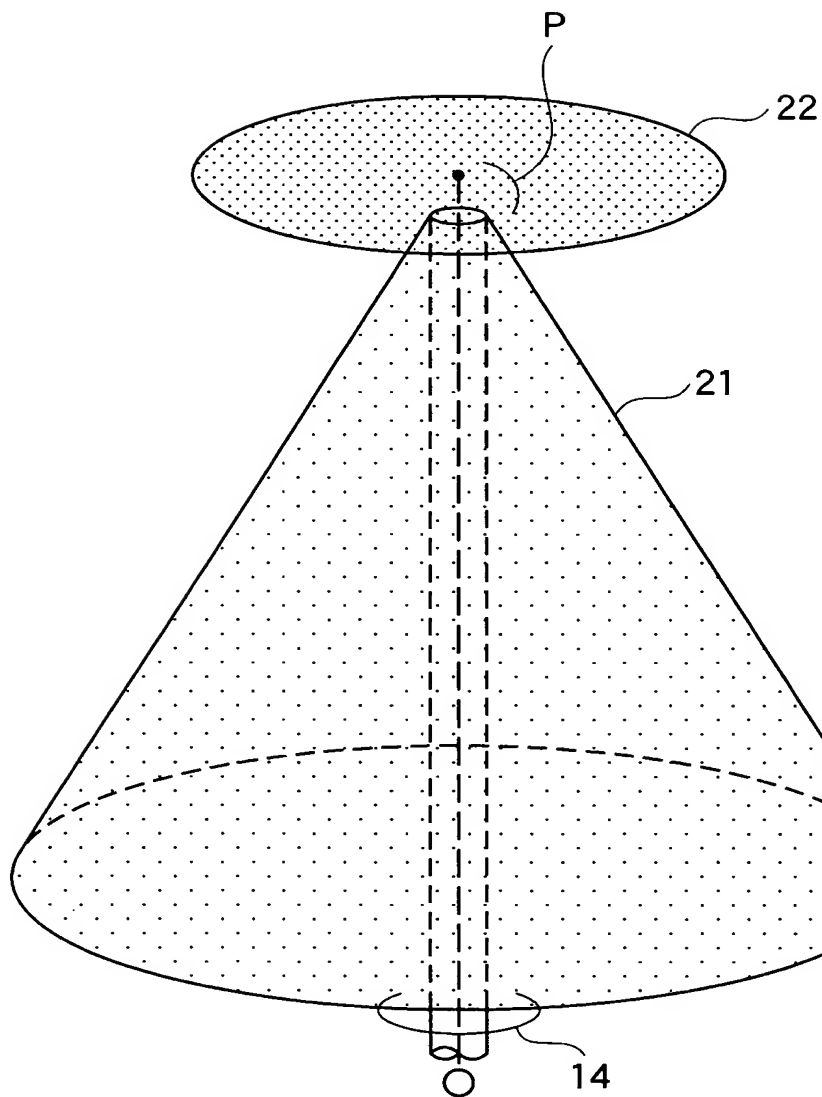
【図 6】



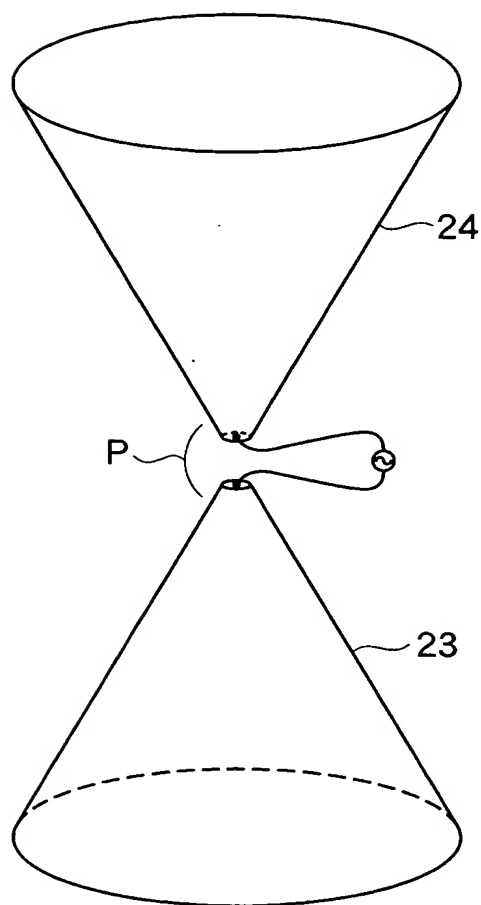
【図 7】



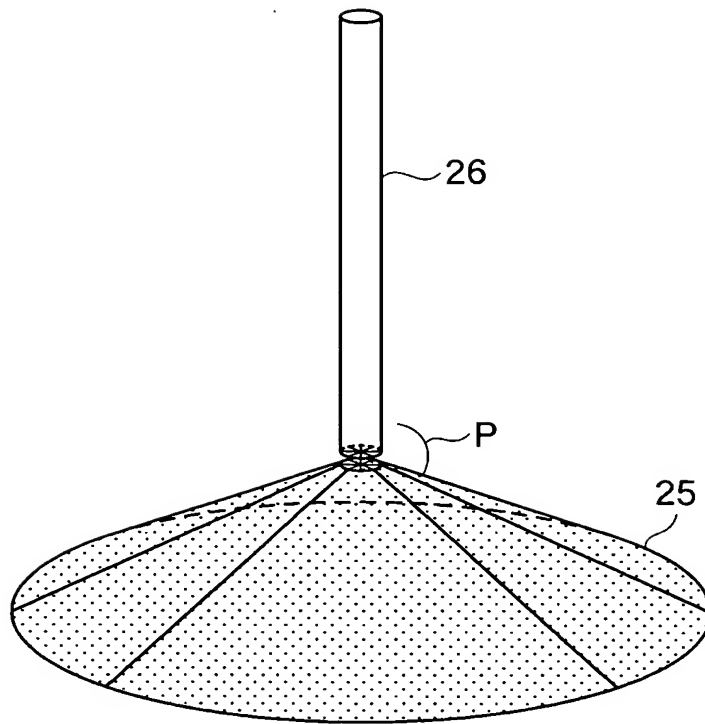
【図 8】



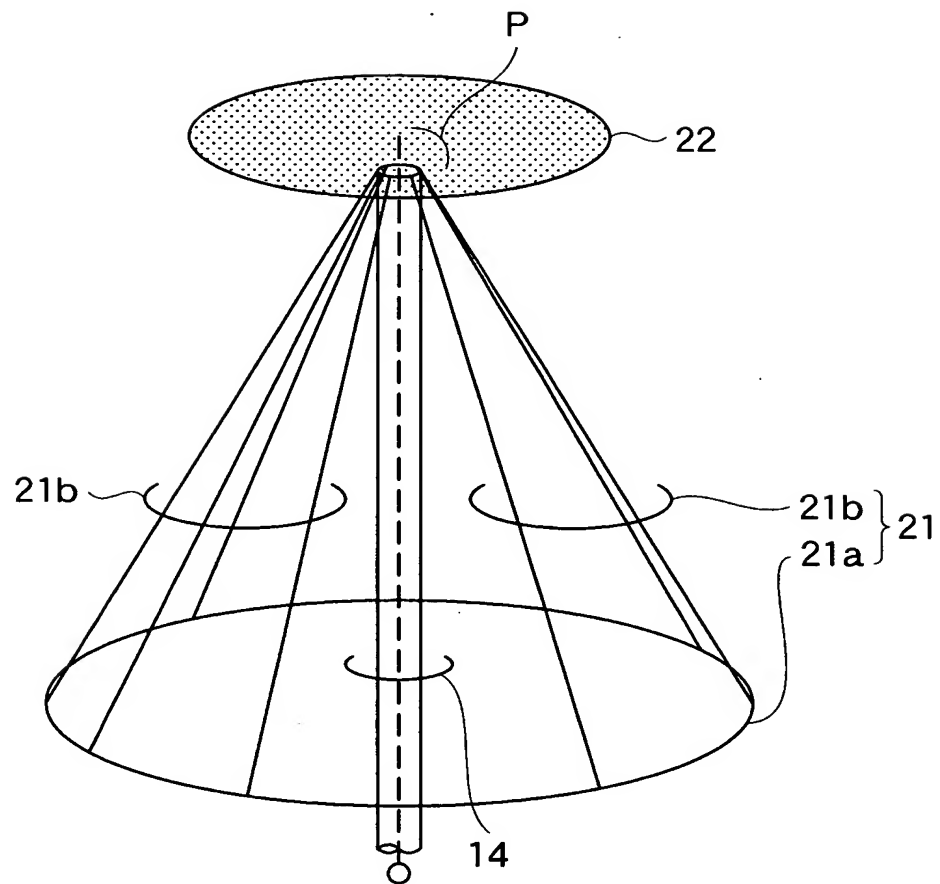
【図 9】



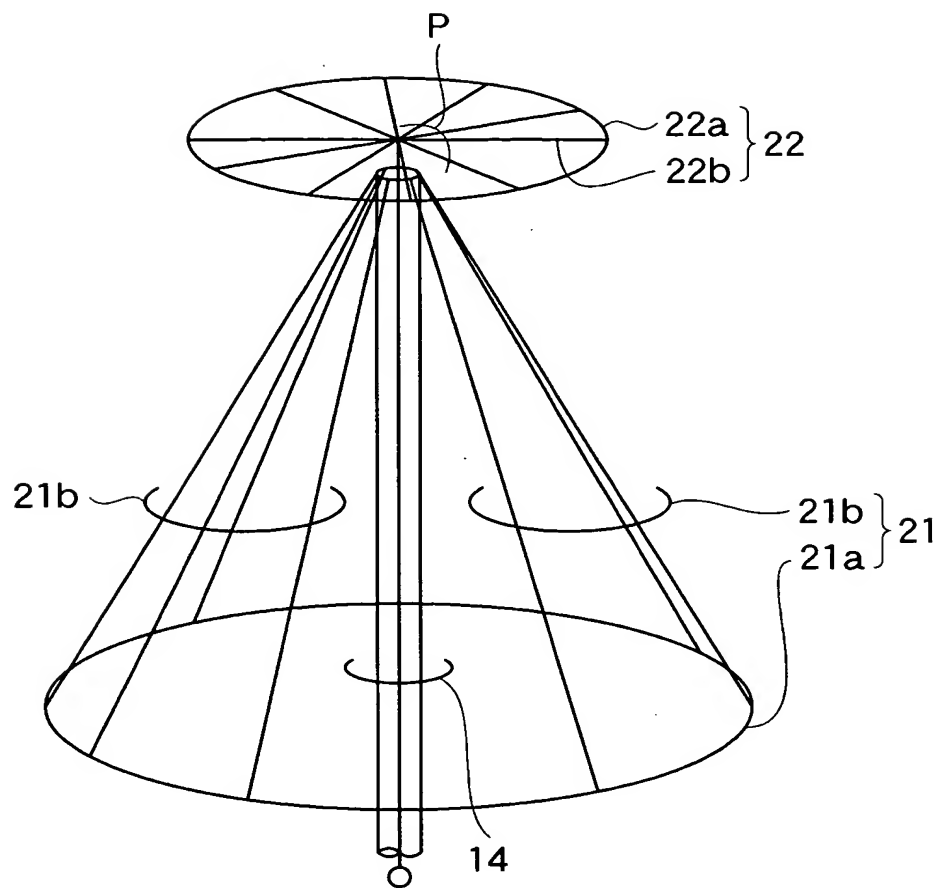
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡易な構造で実装の容易なアンテナ装置を得る。

【解決手段】 誘電体で構成された基材 10a と、基材 10a の内周面において円錐状に形成された第 1 のアンテナ素子 11 と、基材 10a の平坦面において第 1 のアンテナ素子 11 と所定の間隔をあけて形成された円状の第 2 のアンテナ素子 12 とを有する構造とする。第 1 のアンテナ素子 11 および第 2 のアンテナ素子 12 は、それぞれの回転中心軸が相互に一致して形成されている。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 2 3 5 5 0
受付番号	5 0 3 0 0 1 5 6 9 8 3
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0 0 9 6
作成日	平成 1 5 年 2 月 3 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成15年 1月31日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 2 3 5 5 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 3 0 6 7]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 3 0 日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都中央区日本橋 1 丁目 1 3 番 1 号
氏 名 ティーディーケイ株式会社
2. 変更年月日 2 0 0 3 年 6 月 2 7 日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都中央区日本橋 1 丁目 1 3 番 1 号
氏 名 T D K 株式会社